

# Linear driver with air buffer mechanism

Publication number: CN1290820 (A)

Publication date: 2001-04-11

Inventor(s): SEIOS SATO TOSHIO AGANO [JP]

Applicant(s): SMC CORP [JP]

Classification:

- international: **F15B15/14; F15B15/22; F15B15/00;** (IPC1-7): F15B15/22

- European: F15B15/14B; F15B15/22D

Application number: CN20001028999 20000926

Priority number(s): JP19990281152 19991001

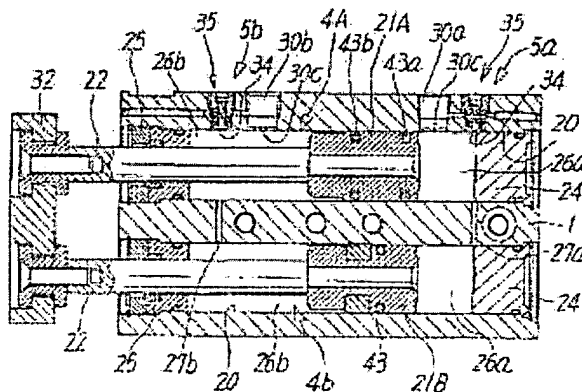
Also published as:

DE10047391 (A1)  
DE10047391 (C2)  
US6336390 (B1)  
TW451031 (B)  
KR20010067215 (A)

Abstract not available for CN 1290820 (A)

Abstract of corresponding document: **DE 10047391 (A1)**

The control element has two air cylinder mechanisms, a base frame, through openings for connecting pressure chambers in both air cylinder mechanisms, a pair of connections for feeding compressed air to the pressure chambers and at least one air damping mechanism with an outlet opening, a throughput rate limiting mechanism and a damping seal ensuring that air under pressure only passes to the pressure chambers via the outlet opening. The control element has two air cylinder mechanisms (4A, 4B), a base frame (1), through openings (27a, 27b) for connecting pressure chambers (26a, 26b) in both air cylinder mechanisms, a pair of connections (30a, 30b) for feeding compressed air to the pressure chambers and at least one air damping mechanism (5a, 5b) with an outlet opening, a throughput rate limiting mechanism (35) and a damping seal (43a, 43b) ensuring that air under pressure only passes to the pressure chambers via the outlet opening.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00128999.3

[43] 公开日 2001 年 4 月 11 日

[11] 公开号 CN 1290820A

[22] 申请日 2000.9.26 [21] 申请号 00128999.3

[30] 优先权

[32] 1999.10.1 [33] JP [31] 281152/1999

[71] 申请人 速睦喜股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐藤俊夫 上野成央

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

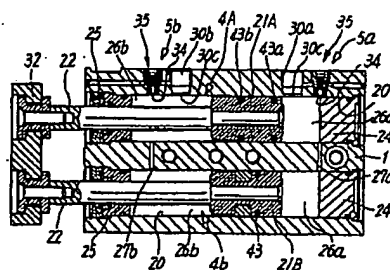
代理人 马江立

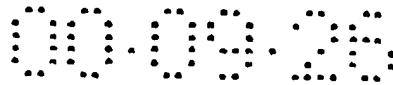
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 带空气缓冲机构的线性作动器

[57] 摘要

本发明的线性作动器,备有空气缓冲式缓冲机构,且小形、构造合理。用内藏于基台 1 内的 2 组气缸机构 4A、4B,使基台 1 上的滑台作直线往复运动,在与孔口 30a、30b 相邻的位置设置排气口 34,在该排气口 34 与孔口 30a、30b 之间设置限制排气流量的流量限制机构 35,在活塞 21A 的外周面设有缓冲垫 43a、43b。该缓冲垫 43a、43b 在活塞 21A 到达行程终端之前,越过排气侧孔口的通孔 30c,将压力室内的压缩空气从上述排气口 34 通过流量限制机构 35 排出。





## 权 利 要 求 书

1. 带空气缓冲机构的线性作动器，其特征在于，备有：  
相互平行且同步动作的 2 组气缸机构，该 2 组气缸机构分别具有可滑动的活塞和在该活塞两侧的压力室；  
内藏这些气缸机构的基台；  
可自由滑动地安装在上述基台上，被上述气缸机构驱动的滑台；  
连接上述 2 组气缸机构的对应压力室之间的通孔；  
把压缩空气供给任一方气缸机构中的各压力室的一对孔口；  
使上述 2 组气缸机构的活塞在正反至少一方的行程终端缓冲地停止的、两气缸机构共有的至少一个空气缓冲机构；  
上述空气缓冲机构具有排气口、流量限制机构和缓冲垫；上述排气口设在与至少一方的孔口相邻的位置，在比该孔口靠近室端位置与压力室连通；上述流量限制机构连接在排气口与孔口之间，限制从上述压力室排出的排气的流量；上述缓冲垫安装在一方活塞的外周面，在该活塞将要到达行程终端前，越过排气侧的孔口，将压力室内的压缩空气仅从上述排气口排出。
2. 如权利要求 1 所述的带空气缓冲机构的线性作动器，其特征在于，上述流量限制机构由节流孔和逆止阀构成；节流孔限制从排气口向孔口侧排气的流量；逆止阀阻止从排气口向孔口的排气，容许反向的压缩空气流动。
3. 如权利要求 2 所述的带空气缓冲机构的线性作动器，其特征在于，在上述基台形成与排气口和孔口相通的阀室，在该阀室内，通过形成逆止阀的唇形密封收容具有节流孔的阀部件，这样，上述流量限制机构被组装在该阀室内。
4. 如权利要求 1 所述的带空气缓冲机构的线性作动器，其特征在于，上述空气缓冲机构，为了使 2 组气缸机构的活塞在正反两行程终端缓冲地停止，分别设在与 2 个孔口对应的位置。



## 说明书

### 带空气缓冲机构的线性作动器

本发明涉及使内藏于基台的2组气缸机构同步动作、使该基台上的滑台作直线动作的线性作动器。更具体地说，涉及备有使上述滑台在行程终端缓冲地停止的机构的线性作动器。

现有技术中，线性作动器是公知的。例如日本特开平10-61611号公报所示，2组气缸机构内藏于基台，使该2组气缸机构同步动作，使得该基台上的滑台直线地往复动作。

该线性作动器中，为了使滑台在行程终端缓冲地停止，附设了各种缓冲机构。例如，在基台的侧面设置由弹簧弹推的挡板，使设在滑台侧面的挡块在行程终端与该挡板相接。

但是，设在公知线性作动器上的缓冲机构，都是机械地吸收冲击的方式，虽然构造简单动作也可靠，但是有冲击音，并且缓冲机构突出于侧面，所以，在有些情况下不能使用。

通常的气缸装置中，采用空气缓冲式的缓冲机构，活塞动作时，将排气侧压力室内的空气暂时封入并使其升压，用该排气压使活塞减速，使其在行程终端缓冲地停止。

但是，该空气缓冲式的缓冲机构，在活塞的至少一侧设置长度长的缓冲环，并且，在压力室设置供该缓冲环嵌入的长缓冲室，所以，气缸的轴线方向长度大，若将其直接用于线性作动器，则该线性作动器大形化。而且，由于具有2组气缸机构，分别设置空气缓冲时，线性作动器则更加大型化。

本发明的目的是提供一种备有空气缓冲式缓冲机构的、小型的、具有合理构造的线性作动器。

为了实现上述目的，本发明的线性作动器，其特征在于，备有：

相互平行且同步动作的2组气缸机构，该2组气缸机构分别具有可滑动的活塞和在该活塞两侧的压力室；

内藏这些气缸机构的基台；

可自由滑动地安装在上述基台上，被上述气缸机构驱动的滑台；

连接上述2组气缸机构的对应压力室之间的通孔；

把压缩空气供给任一方气缸机构中的各压力室的一对孔口；



使上述2组气缸机构的活塞在正反至少一方的行程终端缓冲地停止、两气缸机构共有的至少一个空气缓冲机构；

上述空气缓冲机构，具有排气口、流量限制机构和缓冲垫；上述排气口设在与至少一方孔口相邻的位置，在比该孔口靠近室端位置与压力室连通；上述流量限制机构连接在排气口与孔口之间，限制从上述压力室排出的排气的流量；上述缓冲垫安装在一方活塞的外周面，在该活塞到达行程终端前，越过排气侧的孔口，将压力室内的压缩空气仅从上述排气口排出。

具有上述构造的本发明线性作动器中，通过一对孔口将压缩空气供给和排出各气缸机构的压力室时，两气缸机构的活塞同步动作，滑台在基台上直线地往复运动。

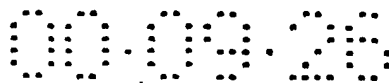
上述滑台到达行程终端时的缓冲停止，是通过用共同的空气缓冲机构使2组气缸机构的活塞同步减速而进行的。即，各气缸机构内的活塞滑动时，排气侧各压力室内的压缩空气先通过上述孔口排出，但当该活塞接近行程终端、并且缓冲垫越过上述排气侧孔口时，该孔口和上述压力室被阻断，该压力室内的压缩空气仅从排气口通过流量限制机构被限制地排出。因此，由于该流量限制机构对流量的控制，上述压力室内的压力上升，成为活塞的背压使活塞减速地到达行程终端。

这样，上述线性作动器，由于备有空气缓冲式的缓冲机构，所以，不象机械式的缓冲机构那样有碰撞音，能实现静音。同时，不会起尘，在洁净房间等内也能使用。另外，已往，将机械式缓冲机构仅设置在滑台3一侧，停止时该滑台3在一侧被支承着，轴线容易倾斜。而本发明中，各气缸机构的活塞上的推力产生方向在同一轴线上，起到缓冲效果，而且，这些气缸机构被同步减速，所以，不产生滑台的倾斜。另外，在2组气缸机构上不仅设置一个共同的空气缓冲机构，而且该空气缓冲机构不需要已往那样的长缓冲环和供它嵌入的长缓冲室，所以，线性作动器可以小型化且具有合理的构造。

本发明的另一实施例的特征在于，上述流量限制机构由节流孔和逆止阀构成；节流孔限制从排气口向孔口侧排气的流量；逆止阀阻止从排气口向孔口侧的排气，容许反向的压缩空气流动。

这时，在上述基台形成与排气口和孔口相通的阀室，在该阀室内，通过形成逆止阀的唇形密封，收容具有节流孔的阀部件，这样，上述流量限制机构被组入在该阀室内。

本发明的另一实施例的特征在于，上述2组空气缓冲机构中



的对应的压力室，借助形成在基台上的通孔而相互连通，上述一对孔口和空气缓冲机构，与任一方气缸机构的压力室连通，并且，该气缸机构的活塞上设有上述缓冲垫。

图1是表示本发明带空气缓冲机构的线性作动器一实施例的立体图。

图2是图1的线性作动器的侧面图。

图3是图2中的A-A线断面图。

图4是图2中的B-B线断面图。

图5是表示与图4不同动作位置的断面图。

图6是图4的要部放大图。

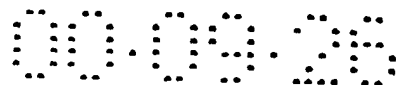
下面，参照附图说明本发明的最佳实施例。图1至图5所示实施例的线性作动器，备有扁平短方柱状基台1、设在该基台1上面的线性导引件2、在基台1的上面并沿线性导引件2自由滑动的滑台3、并排地内藏于基台1内并驱动滑台3的、同步动作的第1及第2组气缸机构4A、4B、使气缸机构4A、4B在行程终端缓冲地停止的空气缓冲机构5a、5b。

上述线性导引件2具有固定在基台1上面中央部的矩形导块10，跨过该导块10地安装着滑动台3，在导块10的两侧面的槽11与滑台3的两导壁3a内面的槽12之间，夹设着若干个可自由滚动的球13，借助这些球13的滚动，上述滑台3沿导块10直线地往复移动。

上述球13除了收容在上述槽11内外，在靠近导块10的两侧端部的位置，也收容在与槽11平行的球孔14内，这些槽11内的球13和球孔14内的球13呈环状链相连，在滑台3滑动时，这些球13沿着槽11和球孔14循环滚动。

如图4和图5所示，上述2组气缸机构4A、4B，除了并排地内藏于扁平基台1内、活塞21A、21B的构造有些不同外，如下所述，基本上具有相同的构造。在下面的说明中，对上述活塞21A、21B，除了要区别它们时外，用共同的标记“21”表示。

即，在上述基台1的内部，左右平行地设有沿其轴线方向延伸的2个气缸孔20、20，在各气缸孔20内收容着可自由滑动的活塞21，并且设有活塞杆22，该活塞杆22与活塞21连接，前端从气缸孔20的一方伸出。上述各气缸孔20的头侧端部被头盖24闭塞，在杆侧端部安装着杆盖25，上述活塞杆22通过密封部件气密地且自由滑动地贯通该杆盖25。



这样，在上述活塞 2 1 的两侧，在与头盖 2 4 之间形成头侧压力室 2 6 a，在与杆盖 2 5 之间形成杆侧压力室 2 6 b，2 组气缸机构 4 A、4 B 的对应的压力室之间、即头侧压力室 2 6 a、2 6 a 之间和杆侧压力室 2 6 b、2 6 b 之间，分别借助穿设在基台 1 上的通孔 2 7 a、2 7 b 相互连通。

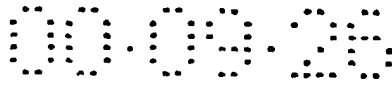
在上述基台 1 中的第 1 气缸机构 4 A 侧的侧面，设有一对向该第 1 气缸机构 4 A 中的一对压力室 2 6 a、2 6 b 供给压缩空气的孔口 3 0 a、3 0 b。这些孔口 3 0 a、3 0 b 对于 2 组气缸机构 4 A、4 B 是共同的，从这些孔口 3 0 a、3 0 b 通过通孔 3 0 c 交替地向第 1 气缸机构 4 A 的头侧压力室 2 6 a 和杆侧压力室 2 6 b 供给压缩空气，这样，压力室彼此连通的 2 组气缸机构 4 A、4 B 的活塞 2 1 A、2 1 B 相互同步地滑动。

在上述 2 组气缸机构 4 A、4 B 中的活塞 2 2 的前端，安装着共同的中转板 3 2，该中转板 3 2 与上述滑台 3 连接，滑台 3 通过该中转板 3 2 被 2 个气缸机构 4 A、4 B 驱动。

上述空气缓冲机构 5 a、5 b 对 2 组气缸机构 4 A、4 B 是共同的，通过附设在第 1 气缸机构 4 A 上，连锁地第 2 气缸机构 4 B 也产生空气缓冲作用。即，该空气缓冲机构 5 a、5 b 具有排气口 3 4 和流量限制机构 3 5。排气口 3 4 设在与上述一对孔口 3 0 a、3 0 b 相邻的位置，在比通孔 3 0 c、3 0 c 靠近室端侧的位置，朝各压力室 2 6 a、2 6 b 开口，该流量限制机构 3 5 连接在排气口 3 4 与孔口 3 0 a、3 0 b 之间，限制从上述压力室 2 6 a、2 6 b 排出的排气流量。

如图 6 所示，上述流量限制机构 3 5 是将限制排气流量的节流孔 3 7 和逆止阀 3 8 并排连接而构成的，逆止阀 3 8 阻止不经过该节流孔 3 7 的排气气流。该流量限制机构 3 5 收容在形成于基台 1 侧面的阀室 3 9 内。即，在该基台 1 的侧面，形成与排气口 3 4 和孔口 3 0 a、3 0 b 双方连通的上述阀室 3 9，在该阀室 3 9 内收容着圆柱形的阀部件 4 0，上述节流孔 3 7 设在该阀部件 4 0 上，并且，在该阀部件 4 0 的外周面与阀室 3 9 的内周面之间，夹设着形成上述逆止阀 3 8 的唇形密封。图中 4 1 是连接上述阀室 3 9 与孔口 3 0 a、3 0 b 的流路。

上述节流孔 3 7 连接排气口 3 4 和孔口 3 0 a、3 0 b，可由设在阀部件 4 0 上的针杆 3 7 a 调节开口面积。但节流孔 3 7 并不限于是这样的可变节流式，也可以是不具有上述针杆 3 7 a 的固定节流式。



一方逆止阀 3 8，在活塞 2 1 的行程终端侧的缓冲行程中，来自压力室 2 6 a、2 6 b 的排气，除了通过上述节流孔 3 7 流向孔口 3 0 a、3 0 b 以外者被阻止，在活塞 2 1 的驱动开始时，使来自孔口 3 0 a、3 0 b 的压缩空气自由地流入压力室 2 6 a、2 6 b。

在上述第 1 气缸机构 4 A 中的活塞 2 1 A 的外周面，安装着 2 个垫 4 3 a、4 3 b。这些垫 4 3 a、4 3 b 具有划分活塞 2 1 A 两侧的 2 个压力室 2 6 a、2 6 b 的、作为活塞垫的功能，也兼备作为缓冲垫的功能，上述活塞 2 1 A 到达行程终端前，移动方向前方侧的垫 4 3 a 或 4 3 b 越过排气状态中的孔口 3 0 a 或 3 0 b 的通孔 3 0 c，将压力室 2 6 a 或 2 6 b 内的压缩空气仅从上述排气口 3 4 排出。这时，活塞 2 1 A 的移动方向后方侧的垫 4 3 b 或 4 3 a，不越过排气侧孔口 3 0 b 或 3 0 a 的通孔 3 0 c，在活塞 2 1 A 到达行程终端时停止在该通孔 3 0 c 的跟前。

在第 2 气缸机构 4 B 中的活塞 2 1 B 的外周面，只安装着 1 个垫 4 3，该垫 4 3 起到活塞垫的功能。

具有上述构造的线性作动器中，从 2 个孔口 3 0 a、3 0 b 交替地向 2 组气缸机构 4 A、4 B 的压力室 2 6 a、2 6 b 供给压缩空气时，两气缸机构 4 A、4 B 的活塞 2 1 A、2 1 B 同步动作，滑台 3 通过活塞杆 2 2、2 2 和中转板 3 2 沿线性导引件 2 移动。这时，上述滑台 3 在行程终端的缓冲停止，是通过用共同的空气缓冲机构 5 a、5 b 使 2 组气缸机构 4 A、4 B 的活塞 2 1 A、2 1 B 在行程终端同步减速停止而完成的。关于这一点，下面，参照图 4 和图 5，说明用空气缓冲机构 5 a 使活塞 2 1 A、2 1 B 在头侧的行程终端缓冲停止的情形。

即，如图 4 所示，从杆侧孔口 3 0 b 向气缸机构 4 A、4 B 的杆侧压力室 2 6 b 供给压缩空气时，活塞 2 1 A、2 1 B 朝着头侧往图中右方移动。这时，作为排气侧的头侧压力室 2 6 a 内的压缩空气，通过头侧孔口 3 0 a 的通孔 3 0 c 和排气口 3 4 排出，但是活塞 2 1 A 接近行程终端、且移动方向前方侧的垫 4 3 a 如图 5 所示地越过排气侧孔口 3 0 a 的通孔 3 0 c 时，该孔口 3 0 a 和上述压力室 2 6 a 被阻断，该压力室 2 6 a 内的压缩空气只从空气缓冲机构 5 a 的排气口 3 4 通过流量限制机构 3 5 被限制地排出。因此，由于该流量限制机构 3 5 的流量控制，上述压力室 2 6 a 内的压力上升，该压力成为活塞的背压，使 2 个活塞 2 1 A、2 1 B 减速地到达行程终端。





与上述情形相反地，当使活塞 2 1 A、2 1 B 从上述头侧的行程终端朝着杆侧往图中左方向移动时，向头侧的孔口 3 0 a 供给压缩空气。这时，该孔口 3 0 a 的通孔 3 0 c 在活塞 2 1 A 上的 2 个垫 4 3 a、4 3 b 之间而被闭锁着，来自上述孔口 3 0 a 的压缩空气推开流量限制机构 3 5 中的逆止阀 3 8，自由地流入压力室 2 6 a 内，所以，活塞 2 1 A、2 1 B 能以预定的速度起动。如图 4 所示，活塞 2 1 A 的移动方向后方侧的垫 4 3 a 越过上述孔口 3 0 a 的通孔 3 0 c 时，压缩空气通过该孔口 3 0 a 直接流入压力室 2 6 a，所以，活塞 2 1 继续移动。

上述活塞 2 1 A、2 1 B 到达杆侧行程终端时，杆侧的空气缓冲机构 5 b 发挥作用。即，当上述活塞 2 1 A 接近行程终端时，在其移动方向前方侧的垫 4 3 b，把从杆侧压缩室 2 6 b 出来的排气的流出路，通过通孔 3 0 c 从孔口 3 0 b 直接排出的状态，切换为经过空气缓冲机构 5 b 的排气口 3 4 和流量限制机构 3 5 限制地排出的状态。因此，2 个活塞 2 1 A、2 1 B 在杆侧行程终端一边减速一边缓冲地停止。

这样，上述线性作动器，由于备有空气缓冲式的缓冲机构，所以，不象机械式的缓冲机构那样有碰撞音，能实现静音。同时，不会起尘，在洁净房间等内也能使用。另外，已往，将机械式缓冲机构仅设置在滑台 3 一侧，停止时该滑台 3 在一侧被支承着，轴线容易倾斜。而本发明中，各气缸机构 4 A、4 B 的活塞 2 1、2 1 上的推力产生方向在同一轴线上，起到缓冲效果，而且，这些气缸机构 4 A、4 B 被同步减速，所以，不产生滑台 3 的倾斜。另外，在 2 组气缸机构 4 A、4 B 上不仅设置共同的空气缓冲机构 5 a、5 b，而且该空气缓冲机构 5 a、5 b 不需要已往那样的长缓冲环和供它嵌入的长缓冲室，所以，线性作动器可以小型化且具有合理的构造。

上述实施例中，为了使活塞 2 1 在正反两方的行程终端缓冲地停止，在两行程终端的位置设置了 2 个空气缓冲机构 5 a、5 b。但也可以仅设置任一方的空气缓冲机构 5 a 或 5 b，这样，使活塞 2 1 仅在一方行程终端缓冲地停止。

根据本发明，可得到备有空气缓冲式缓冲机构的、小形、合理构造的线性作动器。

## 说明书附图

图 1

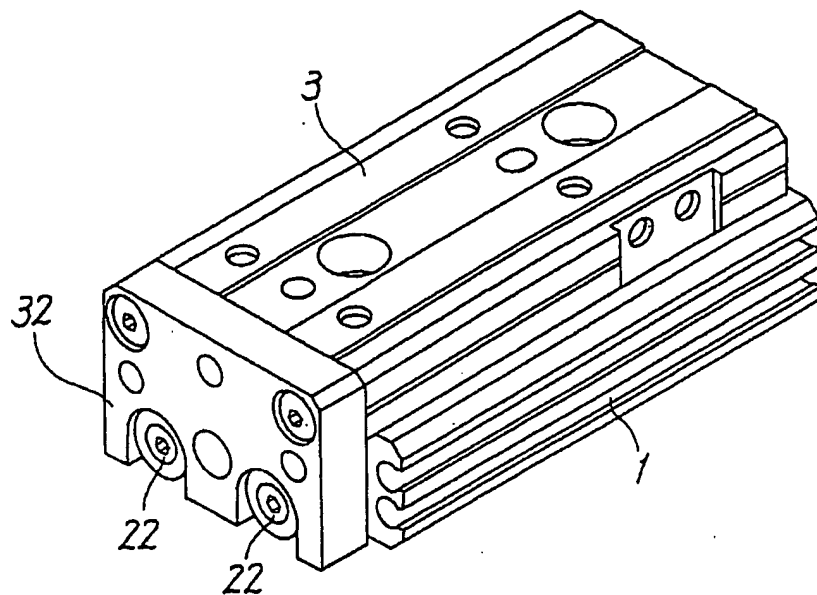


图 2

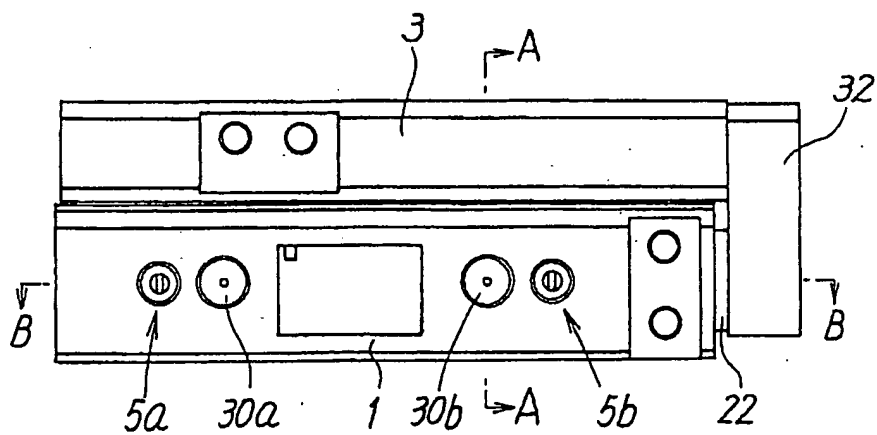


图 3

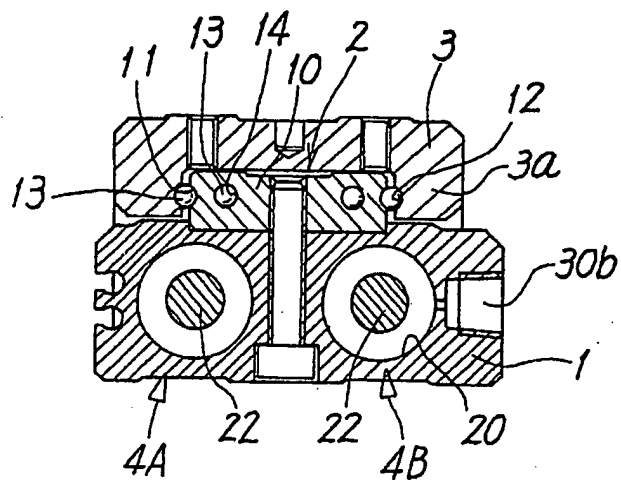


图 4

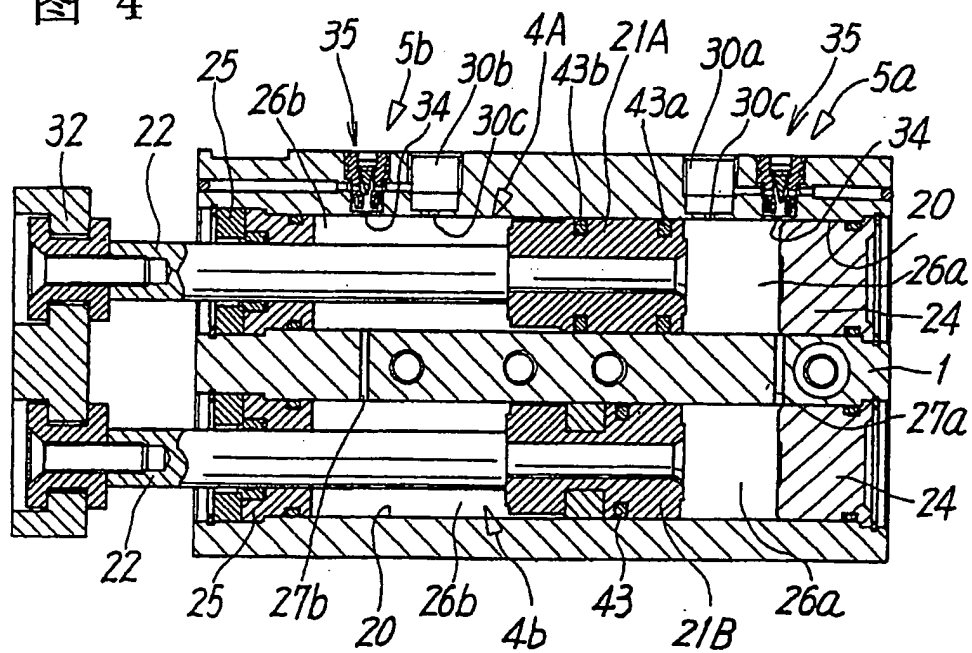


图 5

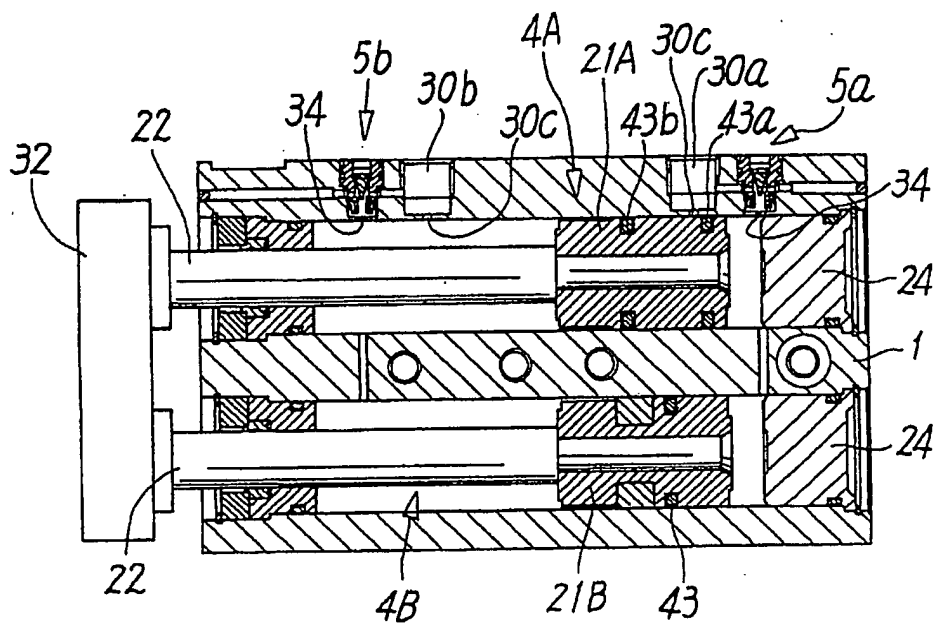


图 6

